

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. März 2004 (04.03.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/018070 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B01D 11/04,
B01J 19/18

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2003/000246

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. August 2003 (26.08.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
A 1274/2002 26. August 2002 (26.08.2002) AT

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): NATEX PROZESSTECHNOLOGIE GESMBH
[AT/AT]; Hauptstrasse 2, A-2630 Ternitz (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SEIDLITZ, Helmut
[AT/AT]; F. Weiglasse 16, A-2630 Ternitz (AT). LACK,
Eduard [AT/AT]; Merbotogasse 72/7, A-2700 Wiener
Neustadt (AT).

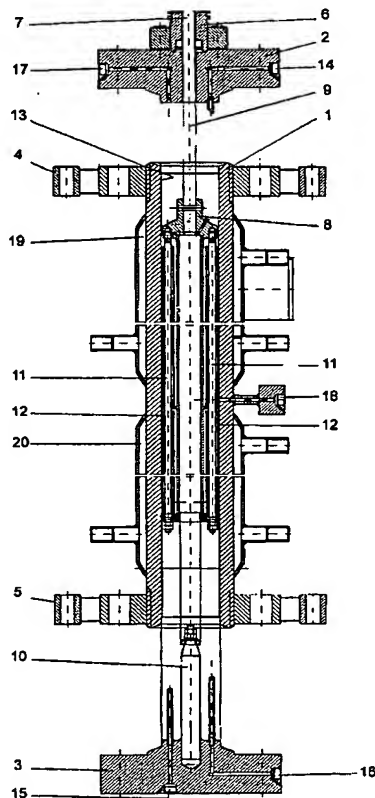
(74) Anwalt: HAFFNER, Thomas, M.; Schottengasse 3a,
A-1014 Wien (AT).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT
(Gebrauchsmuster), AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY,
BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ (Gebrauchsmuster),
CZ, DE (Gebrauchsmuster), DE, DK (Gebrauchsmuster),
DK, DM, DZ, EC, EE (Gebrauchsmuster), EE, ES, FI (Ge-
brauchsmuster), FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID,
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR THE EXTRACTION OF MATERIALS FROM LIQUIDS OR SOLID DISPERSIONS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM EXTRAHIEREN VON STOFFEN AUS FLÜSSIGKEITEN
ODER FESTSTOFFDISPERSIONEN



(57) Abstract: The invention relates to a method for the extraction of contained materials, in particular contaminants, from liquids or solid dispersions, by means of the use of compressed extraction agents, such as for example supercritical or liquid carbon dioxide, whereby the liquid or dispersion is introduced into a pressure-resistant vessel in the form of a thin film and the surface of the thin film treated with the extraction agent, in particular carbon dioxide. The surface of the thin film is continuously regenerated over at least a part of the layer thickness of the thin film as a result of the mechanical treatment of the liquid or dispersion.

(57) Zusammenfassung: Bei einem Verfahren zum Extrahieren von Inhaltsstoffen, insbesondere Verunreinigungen, aus Flüssigkeiten oder Feststoffdispersionen unter Verwendung von komprimierten Extraktionsmitteln, wie zum Beispiel überkritischem oder flüssigem Kohlendioxid, wird die Flüssigkeit bzw. Dispersion in einem druckfesten Reaktor als dünner Film aufgetragen und die Oberfläche des dünnen Filmes mit dem Extraktionsmittel, insbesondere Kohlendioxid, beaufschlagt, wobei die Oberfläche des dünnen Filmes durch mechanische Beaufschlagung der Flüssigkeit bzw. Dispersion über zumindest einen Teil der Schichtstärke des dünnen Filmes ständig erneuert wird.

WO 2004/018070 A1



NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK
(Gebrauchsmuster), SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.*

Verfahren und Vorrichtung zum Extrahieren von Stoffen aus Flüssigkeiten oder Feststoffdispersionen

5 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Extrahieren von Inhaltsstoffen, insbesondere Verunreinigungen, aus Flüssigkeiten oder Feststoffdispersionen unter Verwendung von komprimierten Extraktionsmitteln, wie zum Beispiel überkritischem oder flüssigem Kohlendioxid, sowie auf eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Die Extraktion mit überkritischen Gasen wird bereits seit mehr als 20 Jahren im industriellen Maßstab eingesetzt. Hauptanwendungen sind hier die diskontinuierliche Verarbeitung von Feststoffen in der Lebensmittelindustrie. Es wurden auch bereits kontinuierliche Verfahren zur Auftrennung von Flüssigkeiten mit überkritischen Gasen vorgeschlagen, wobei der Einsatzbereich unter Verwendung von Hochdruckkolonnen begrenzt ist auf Flüssigkeiten geringer Viskosität, ohne Feststoffanteil sowie keinerlei Neigung zur Schaumbildung oder Ausfällung von Feststoffen unter den angewandten Bedingungen. Bei Einsatz von viskosen Flüssigkeiten können Rührwerke eingesetzt werden, wobei eine möglichst intensive Vermischung von Lösungsmittel und zu extrahierender Flüssigkeit wesentlich ist und Flüssig-Flüssig-Extraktionen in der Regel eine Reihe von Hilfsstoffen erfordern, um die Viskosität der zu extrahierenden Flüssigkeiten entsprechend herabzusetzen. Die Abtrennung von Ölen aus Lecithin ist ein Beispiel für eine besonders aufwendige Extraktion. Um die mit Säulen verbundenen Schwierigkeiten zu vermeiden und sicherzustellen, dass das Extraktionsfluid auch bei höher viskosen Flüssigkeiten entsprechend intensiv mit der zu extrahierenden Flüssigkeit vermischt werden kann, wurden Sprühextraktionsverfahren vorgeschlagen, bei welcher das zu extrahierende Material in Form kleinster Tröpfchen versprüht mit dem überkritischen Fluid als Extraktionsmittel bzw. Lösungsmittel in Kontakt gebracht wurde. Um eine entsprechende Versprühbarkeit sicherzustellen sind aber zur Herabsetzung der Viskosität in der Regel

höhere Temperaturen erforderlich, womit ein derartiges Verfahren bei temperaturempfindlichen Stoffen Grenzen findet. Dies gilt auch für Molekulardampfdestillationen, mit welchen Wertstoffe aus hochviskosen Medien abgetrennt werden können. Beim Versprühen neigen die Tröpfchen insbesondere dann, wenn es sich um relativ viskose Flüssigkeiten handelt, rasch zu neuerlichem Agglomerieren und das Lösungsmittel gelangt nur mit den Oberflächen derartiger Tröpfchen in einen hinreichend intensiven Kontakt. Es entsteht daher im Inneren der Tröpfchen rasch ein entsprechender Konzentrationsgradient, wobei bedingt durch die über den Radius nun mehr unterschiedliche chemische Zusammensetzung auch die Viskosität entsprechend variieren kann, sodass aus einem vergleichsweise harten Kern derartiger Tröpfchen keine wirksame Extraktion mehr erfolgt.

Die Erfindung zielt nun darauf ab den Einsatzbereich der Fluidextraktion auch auf bisher nur schwer extrahierbare Medien auszudehnen und insbesondere die Verarbeitung von strukturviskosen Medien zu ermöglichen und die Möglichkeit zu schaffen, Rohstoffe mit relativ hohem Feststoffanteil zu verarbeiten. Insbesondere die Extraktion von dispersen Systemen mit hohem Feststoffanteil ist mit Sprühverfahren ohne die Gefahr einer Verstopfung von Düsen kaum möglich. Auch leicht schäumende Produkte sollen mit dem erfindungsgemäßen Verfahren verarbeitet werden können und es soll im Verfahren die Möglichkeit bestehen den gegebenenfalls gebildeten Schaum zu zerstören.

Zur Lösung dieser Aufgabe besteht das erfindungsgemäße Verfahren der eingangs genannten Art im wesentlichen darin, dass die Flüssigkeit bzw. Dispersion in einem druckfesten Reaktor als dünner Film aufgetragen wird und die Oberfläche des dünnen Filmes mit dem Extraktionsmittel, insbesondere Kohlendioxid, beaufschlagt wird, wobei die Oberfläche des dünnen Filmes durch mechanische Beaufschlagung der Flüssigkeit bzw. Dispersion über zumindest einen Teil der Schichtstärke des dünnen Filmes ständig erneuert wird. Dadurch, dass die Flüssigkeit bzw. Dispersion in einem druckfesten Reaktor als dünner Film aufgetragen wird, wird

die erforderliche Oberfläche für den Angriff des Extraktionsmittels und den optimalen Massentransport in das komprimierte Extraktionsmittel dargeboten, wobei hier naturgemäß so wie bei der Extraktion von versprühten Tröpfchen eine Gefahr der Ausbildung eines Konzentrationsgradienten über die Dicke der Schichtstärke nicht von vornherein ausgeschlossen werden kann. Dadurch, dass aber nun gleichzeitig mit der Beaufschlagung des dünnen Filmes mit dem Extraktionsmittel die Oberfläche des dünnen Filmes durch mechanische Beaufschlagung der Flüssigkeit bzw. Dispersion ständig erneuert wird, gelingt es auf den Film Scherkräfte und Walkkräfte auszuüben, welche im Inneren des Filmes entsprechende Turbulenzen zur Folge haben und in der Folge jeweils immer neue Teilbereiche der Schichtstärke an die Oberfläche fördern. Es wird somit die dünne Schicht des Filmes mechanisch durchgearbeitet, wobei gleichzeitig mit derartigen mechanischen Einrichtungen die jeweils gewünschte Filmschichtstärke eingestellt werden kann. Insgesamt lässt sich somit die Verteilung der extrahierbaren Stoffe im Film durch die mechanische Beaufschlagung jeweils immer wiederum gleichmäßigen und eine kontinuierliche optimale Vermischung innerhalb des Filmes sicherstellen, wobei gegebenenfalls entstehende Klumpen und Aggregate durch die mechanische Beaufschlagung zerstört werden können. In besonders vorteilhafter Weise erfolgt die Erneuerung der Oberfläche des dünnen Filmes mittels Wischern, Rollen oder Rakelmessern unter gleichzeitiger Einstellung der Schichtstärke, wodurch unmittelbar die gewünschte Walkarbeit und damit die im Inneren des Filmes erwünschte Turbulenz erzeugt wird.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens weist einen druckfesten Reaktor mit wenigstens einer Aufgabeöffnung für die zu behandelnde Flüssigkeit bzw. Dispersion und das komprimierte Extraktionsmittel sowie entsprechende Austragsöffnungen auf, und ist im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, dass die Aufgabeöffnung für die zu behandelnde Flüssigkeit bzw. Dispersion am Innenmantel des Reaktors mündet, und dass ein Rotor im Inneren des Reaktors angeordnet ist,

dessen radiale Arme mit dem Flüssigkeits- bzw. Dispersionsfilm am Innenmantel des Reaktors zusammenwirken. Durch die Verwendung eines Reaktors, in dessen Inneren ein Rotor angeordnet ist, wird die Möglichkeit geschaffen die mechanische Einwirkung auch durch

5 zusätzliches Einwirken von Zentrifugalkräften vorzunehmen, wobei eine entsprechende rasche Rotation zur Aufbringung der gewünschten Zentrifugalkraft erfolgen kann. Bei gleichzeitigem Einwirken derartiger Zentrifugalkräfte im Inneren des Reaktors können auch schäumende Produkte besonders vorteilhaft verarbeitet werden und

10 gegebenenfalls gebildeter Schaum wirkungsvoll zerstört werden. Gleichzeitig bildet der Rotor die Werkzeuge für die mechanische Bearbeitung des dünnen Filmes, welche im einfachsten Fall von Wischern, Rollen, Rakelmessern oder dergleichen gebildet werden können. Mit Vorteil ist die Ausbildung hierbei so getroffen,

15 dass die radialen Arme in Richtung der Rotationsachse verlaufende Stangen, Schaber, Wischer oder Rollen tragen. Derartige Stangen, Schaber, Wischer oder Rollen können naturgemäß auch zur Rotationsachse leicht geneigt verlaufen und dies insbesondere dann, wenn der Reaktor einen im wesentlichen trichterförmig

20 konischen Innenmantel aufweist. Bevorzugt verlaufen die Stangen, Schaber, Wischer und/oder Rollen in im wesentlichen axialer Richtung, wenn ein im wesentlichen zylindrischer Reaktor eingesetzt wird.

25 Für den einfachen Antrieb des Rotors kann die Ausbildung mit Vorteil so getroffen sein, dass die Rotorwelle über eine Magnetkupplung mit einem Antrieb verbunden ist.

Um das der Extraktion zu unterwerfende Medium in einfacher Weise

30 in einen derartigen Reaktor nahe der Innenoberfläche der Reaktorwand aufbringen zu können, ist die Ausbildung mit Vorteil so getroffen, dass die Aufgabeöffnung als radiale und axiale Bohrung in einem mit dem rohrförmigen Reaktor dichtend verbindbaren Deckel ausgebildet ist, wobei ein dichtender Abschluss in

35 einfacher Weise dadurch gewährleistet werden kann, dass der Reaktor als Rohr mit an den Rohrenden anschließenden Flanschen

ausgebildet ist, und dass die druckfest und dichtend anschließbaren Deckel an den Flanschen festlegbar sind.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung
5 schematisch dargestellten Ausführungsbeispieles der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens näher erläutert. In dieser ist mit 1 ein druckfester Reaktor bezeichnet, welcher zylinder- bzw. rohrförmig ausgebildet ist. Der Reaktor 1 kann mittels eines Deckelteiles 2 und eines
10 Bodenteiles 3 druckfest verschlossen werden, wobei die Verbindung über die Flansche 4 und 5 erfolgt. Im Deckelteil 2 ist ein Rührwerk 6 angeordnet, welches eine Magnetkupplung zum rotierenden Antreiben einer Rührwerkswelle 7 aufweist. Die Rührwerkswelle 7 ist ihrerseits mit dem Rotor 8 verbunden, welcher
15 im Inneren des Reaktors 1 um eine Rotationsachse 9 rotierbar gelagert ist. Die entsprechende Führung bzw. Zentrierung des Rotors erfolgt über einen Dorn 10, welcher mit dem Bodenteil 3 fest verbunden ist. Der Rotor 8 trägt mehrere kreisförmig verteilt angeordnete Führungsstangen 11, welche als Führung für
20 drehbar gelagerte Rollen 12 dienen, sodass bei einer Rotation des Rotors 8 um die Drehachse 9 die Rollen 12 entlang des Innenumfanges 13 des Reaktors 1 abrollen können.

Im Deckel 2 ist nun eine Aufgabeöffnung 14 für die zu be-
25 handelnde Flüssigkeit bzw. Dispersion vorgesehen. Die Aufgabeöffnung mündet hierbei im Bereich des Innenumfanges 13 des Reaktor 1 in den zylinderförmigen Reaktorraum. Durch Einpressen der zu behandelnden Flüssigkeit bzw. Dispersion über die Aufgabeöffnung 14 wird die Flüssigkeit bzw. Dispersion nun im Inneren
30 des Reaktors 1 in Richtung zur Austragsöffnung 15 gefördert, wobei die zu behandelnde Flüssigkeit bzw. Dispersion im ringförmigen Spalt zwischen Innenumfang 13 des Reaktors 1 und Außenumfang des Rotors nach unten gedrückt wird. In diesem Bereich wird die zu behandelnde Flüssigkeit bzw. Dispersion von den ro-
35 tierenden Rollen 12 mechanisch beaufschlagt, sodass ein äußerst dünner Flüssigkeitsfilm zwischen den rotierenden Rollen 12 und dem Innenumfang 13 des Reaktors 1 ausgebildet wird. Die Dicke

des Flüssigkeitsfilmes wird hierbei durch den voreingestellten Abstand der Rollen 12 zum Innenmantel 13 des Reaktors 1 bestimmt. Die Rollen 12 können eine schraubenlinienförmige Profilierung aufweisen, aber auch konisch, konkav oder konvex ausgeführt sein, wobei die Profilierung beim Abrollen entlang des Flüssigkeitsfilmes gleichzeitig eine Abwärtsbewegung des Flüssigkeitsfilmes in Richtung zur Austragsöffnung 15 begünstigt.

Im Gegenstrom zur zu behandelnden Flüssigkeit bzw. Dispersion wird nun ein Extraktionsmittel, vorzugsweise flüssiges oder überkritisches Kohlendioxid in den Reaktor eingeführt, wobei die entsprechende Aufgabeöffnung im Bodenteil 3 ausgebildet und mit 16 bezeichnet ist. Das Extraktionsmittel steigt im Inneren des Reaktors 1 auf und gelangt in intensiven Kontakt mit dem Flüssigkeitsfilm, wobei die dem Extraktionsmittel ausgesetzte Oberfläche des Flüssigkeitsfilmes durch den von den rotierenden Rollen 12 bewirkten Walk- bzw. Knetvorgang ständig erneuert wird. Das mit dem extrahierten Inhaltsstoff beladene Extraktionsmittel kann in der Folge über die im Deckel 2 vorgesehene Austrittsöffnung 17 abgezogen werden.

Ergänzend ist eine verschließbare Öffnung 18 vorgesehen, über welche während des Betriebes Proben entnommen oder verschiedene Betriebsparameter überprüft werden können. Eine weitere derartige Öffnung kann auch im Bodenteil 3 vorgesehen sein.

Der druckfeste Reaktor 1 ist weiters von Heiz- bzw. Kühlmänteln 19 und 20 umgeben, welche von einer Heiz- bzw. Kühlflüssigkeit und insbesondere Wasser im Gleich- oder Gegenstrom mit der zu behandelnden Flüssigkeit bzw. Dispersion durchströmt werden können.

Ansprüche:

1. Verfahren zum Extrahieren von Inhaltsstoffen, insbesondere Verunreinigungen, aus Flüssigkeiten oder Feststoffdispersionen
5 unter Verwendung von komprimierten Extraktionsmitteln, wie zum Beispiel überkritischem oder flüssigem Kohlendioxid, dadurch gekennzeichnet, dass die Flüssigkeit bzw. Dispersion in einem druckfesten Reaktor als dünner Film aufgetragen wird und die Oberfläche des dünnen Filmes mit dem Extraktionsmittel, insbesondere Kohlendioxid, beaufschlagt wird, wobei die Oberfläche
10 des dünnen Filmes durch mechanische Beaufschlagung der Flüssigkeit bzw. Dispersion über zumindest einen Teil der Schichtstärke des dünnen Filmes ständig erneuert wird.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Erneuerung der Oberfläche des dünnen Filmes mittels Wischern, Rollen oder Rakelmessern unter gleichzeitiger Einstellung der Schichtstärke erfolgt.
- 20 3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2 mit einem druckfesten Reaktor (1) mit wenigstens einer Aufgabeöffnung (14,16) für die zu behandelnde Flüssigkeit bzw. Dispersion und das komprimierte Extraktionsmittel sowie entsprechenden Austragsöffnungen (15,17), dadurch gekennzeichnet,
25 dass die Aufgabeöffnung (14) für die zu behandelnde Flüssigkeit bzw. Dispersion am Innenmantel (13) des Reaktors (1) mündet, und dass ein Rotor (8) im Inneren des Reaktors (1) angeordnet ist, dessen radiale Arme mit dem Flüssigkeits- oder Dispersionsfilm am Innenmantel (13) des Reaktors (1) zusammenwirken.
- 30 4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die radialen Arme in Richtung der Rotationsachse (9) verlaufende Stangen (11), Schaber, Wischer oder Rollen (12) tragen.
- 35 5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Reaktor (1) einen im wesentlichen zylindrischen oder trichterförmig konischen Innenmantel (13) aufweist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Rotorwelle (7) über eine Magnetkupplung mit einem Antrieb (6) verbunden ist.

5

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufgabeöffnung (14) als radiale und axiale Bohrung in einem mit dem rohrförmigen Reaktor (1) dichtend verbindbaren Deckel (2) ausgebildet ist.

10

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Reaktor (1) als Rohr mit an den Rohrenden anschließenden Flanschen (4,5) ausgebildet ist und dass die druckfest und dichtend anschließbaren Deckel (2,3) an den

15 Flanschen (4,5) festlegbar sind.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/A/02/00246

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B01D11/04 B01J19/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B01D B01J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 735 422 A (ATOMIC ENERGY AUTHORITY UK) 24 August 1955 (1955-08-24) page 2; figures	3,5-8
X	US 4 668 398 A (SILVIS SALVATORE J) 26 May 1987 (1987-05-26) column 3, line 56 -column 4, line 34 column 10; claim 1; figures	3-8
A	US 2 474 006 A (MAYCOCK RUSSEL L) 21 June 1949 (1949-06-21) the whole document	1,3
A	DE 29 22 645 A (KERNFORSCHUNGSZ KARLSRUHE) 4 December 1980 (1980-12-04) page 10; figures	1,3

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

24 November 2003

Date of mailing of the international search report

02/12/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hilt, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/A/85/00246

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 735422	A	24-08-1955	NONE	
US 4668398	A	26-05-1987	US 4571299 A	18-02-1986
			AR 240258 A1	30-03-1990
			AU 566517 B2	22-10-1987
			AU 3078984 A	24-01-1985
			BE 900196 A1	21-01-1985
			BR 8403580 A	25-06-1985
			CA 1248326 A1	10-01-1989
			CH 677616 A5	14-06-1991
			DE 3425846 A1	31-01-1985
			DK 358984 A ,B,	22-01-1985
			EG 16947 A	30-08-1991
			ES 8602108 A1	01-03-1986
			FR 2549386 A1	25-01-1985
			GB 2143744 A ,B	20-02-1985
			GR 82257 A1	13-12-1984
			HK 76790 A	05-10-1990
			IE 55392 B1	29-08-1990
			IN 161157 A1	10-10-1987
			IT 1177918 B	26-08-1987
			JP 1776975 C	28-07-1993
			JP 4064722 B	15-10-1992
			JP 60044002 A	08-03-1985
			KR 9201251 B1	08-02-1992
			MX 161671 A	10-12-1990
			NL 8402310 A	18-02-1985
			NZ 208973 A	08-01-1988
			PH 22113 A	01-06-1988
			PT 78959 A ,B	01-08-1984
			SG 60790 G	07-09-1990
			ZA 8405278 A	26-02-1986
			ZM 3784 A1	23-01-1986
			ZW 11384 A1	21-11-1984
US 2474006	A	21-06-1949	NONE	
DE 2922645	A	04-12-1980	DE 2922645 A1	04-12-1980

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/A/00246

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B01D11/04 B01J19/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B01D B01J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 735 422 A (ATOMIC ENERGY AUTHORITY UK) 24. August 1955 (1955-08-24) Seite 2; Abbildungen	3,5-8
X	US 4 668 398 A (SILVIS SALVATORE J) 26. Mai 1987 (1987-05-26) Spalte 3, Zeile 56 - Spalte 4, Zeile 34 Spalte 10; Anspruch 1; Abbildungen	3-8
A	US 2 474 006 A (MAYCOCK RUSSEL L) 21. Juni 1949 (1949-06-21) das ganze Dokument	1,3
A	DE 29 22 645 A (KERNFORSCHUNGSZ KARLSRUHE) 4. Dezember 1980 (1980-12-04) Seite 10; Abbildungen	1,3

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. November 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/12/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hilt, D

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die derselben Patentfamilie gehören

Internationaler Aktenzeichen

PCT/A/00246

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 735422	A	24-08-1955	KEINE
US 4668398	A	26-05-1987	US 4571299 A 18-02-1986
		AR 240258 A1 30-03-1990	
		AU 566517 B2 22-10-1987	
		AU 3078984 A 24-01-1985	
		BE 900196 A1 21-01-1985	
		BR 8403580 A 25-06-1985	
		CA 1248326 A1 10-01-1989	
		CH 677616 A5 14-06-1991	
		DE 3425846 A1 31-01-1985	
		DK 358984 A ,B, 22-01-1985	
		EG 16947 A 30-08-1991	
		ES 8602108 A1 01-03-1986	
		FR 2549386 A1 25-01-1985	
		GB 2143744 A ,B 20-02-1985	
		GR 82257 A1 13-12-1984	
		HK 76790 A 05-10-1990	
		IE 55392 B1 29-08-1990	
		IN 161157 A1 10-10-1987	
		IT 1177918 B 26-08-1987	
		JP 1776975 C 28-07-1993	
		JP 4064722 B 15-10-1992	
		JP 60044002 A 08-03-1985	
		KR 9201251 B1 08-02-1992	
		MX 161671 A 10-12-1990	
		NL 8402310 A 18-02-1985	
		NZ 208973 A 08-01-1988	
		PH 22113 A 01-06-1988	
		PT 78959 A ,B 01-08-1984	
		SG 60790 G 07-09-1990	
		ZA 8405278 A 26-02-1986	
		ZM 3784 A1 23-01-1986	
		ZW 11384 A1 21-11-1984	
US 2474006	A	21-06-1949	KEINE
DE 2922645	A	04-12-1980	DE 2922645 A1 04-12-1980